

Kwantitatieve Risicoanalyse Externe veiligheidsberekening

Buisleidingen

Door:
R Polman

Inhoud

1 Inleiding	3
2 Invoergegevens	4
2.1 Interessegebied	4
2.2 Relevante leidingen	4
2.3 Invloedsgebied	7
2.4 Populatie.....	8
3 Plaatsgebonden risico	10
3.1 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor A-510Toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie.....	10
3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor a-510-bestaand lang van N.V. Nederlandse Gasunie.....	11
4 Groepsrisico screening	12
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-510Toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie	12
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor a-510-bestaand lang van N.V. Nederlandse Gasunie.....	13
5 FN curves.....	14
Figuur 5.1 FN curve voor A-510Toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 60.00 en stationing 1060.00	14
Figuur 5.2 FN curve voor a-510-bestaand lang van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 81330.00 en stationing 82330.00	14
6 Conclusies	15
7 Referenties.....	16

1 Inleiding

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd conform de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van risicoanalyses aan ondergrondse gelegen hogedruk aardgastransportleidingen [1, 2, 3, 4]. De analyse is uitgevoerd met het pakket CAROLA. CAROLA is een software pakket dat in opdracht van de Nederlandse overheid is ontwikkeld, specifiek ter bepaling van het plaatsgebonden risico en groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen.

Het plaatsgebonden risico is gedefinieerd als de kans per jaar dat een onbeschermd persoon die onafgebroken op dezelfde plaats verblijft, komt te overlijden als gevolg van een ongeval met een potentieel gevaarlijke bron. Het plaatsgebonden risico wordt weergegeven door middel van contouren met een gelijke risicowaarde op een kaart.

Het groepsrisico voor buisleidingen is gedefinieerd als de frequentie per jaar per kilometer leiding dat een groep van tenminste tien personen komt te overlijden als gevolg van een ongeval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Het groepsrisico wordt weergegeven in een FN-curve, een dubbel logaritmische grafiek waarbij op de horizontale as het aantal doden (N) wordt gegeven en op de verticale as de cumulatieve frequentie (F) van tenminste N doden.

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn wordt getoetst aan de normen zoals die worden vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen.

Voor het plaatsgebonden risico geldt dat er zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten mogen bevinden binnen de plaatsgebonden risico contour van 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten geldt het 10^{-6} per jaar PR criterium als richtwaarde.

Het groepsrisico is voorzien van een oriëntatiewaarde, die voor buisleidingen gesteld is op $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per jaar per km leiding, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers. Daarnaast geldt een verantwoordingsplicht, waarbij het bevoegd gezag verplicht wordt gesteld om advies in te winnen bij hulpverleningsdiensten omtrent aspecten als hulpverlening en zelfredzaamheid. Laatstgenoemde aspecten, en daarmee de verantwoordingsplicht, worden in dit rapport niet geadresseerd.

2 Invoergegevens

De risicoberekeningen die in dit rapport zijn beschreven zijn uitgevoerd met CAROLA versie 1.0.0.51. De gehanteerde parameterfile heeft versienummer 1.2. De berekeningen zijn uitgevoerd op 18-05-2012.

Dit project is opgeslagen onder de naam C:\Documents and Settings\pverkerk\Bureaublad\EV bestanden\Carola\Bestemmingsplan bedrijventerreinen\Bestemmingsplan bedrijventerreinen.crp en is laatstelijk bijgewerkt op 11-05-2012.

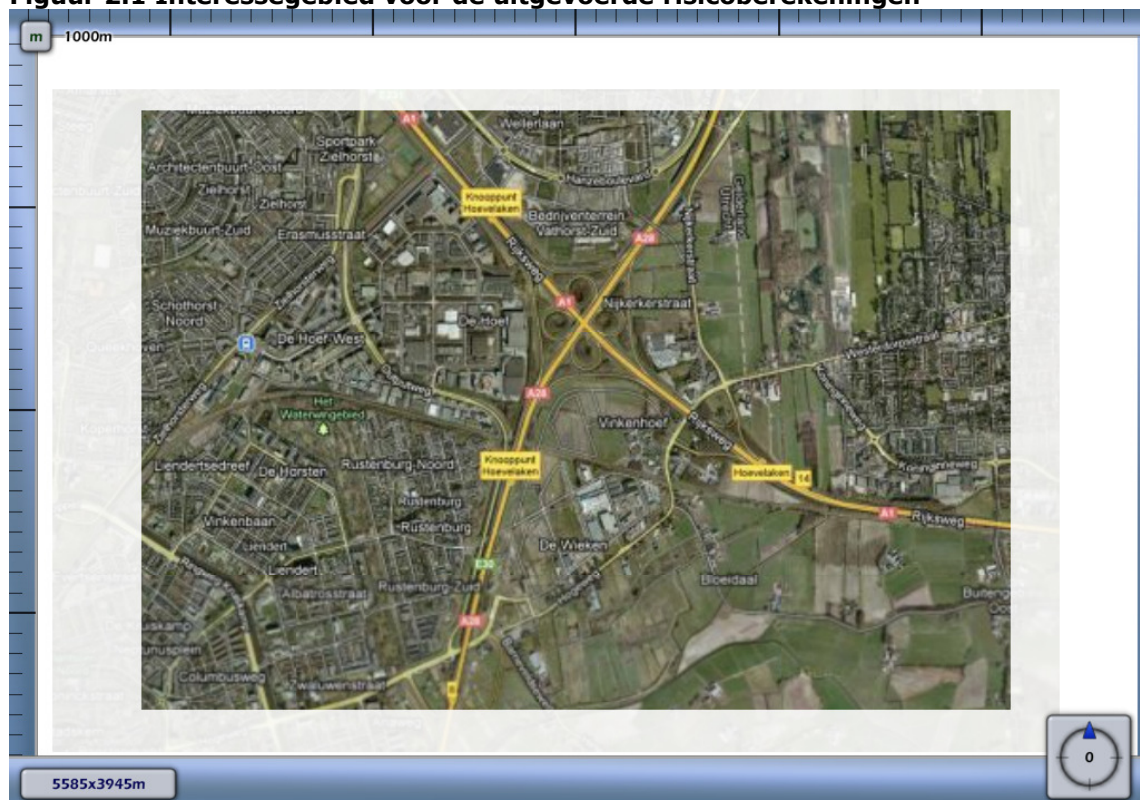
Voor de berekeningen is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van het weerstation Soesterberg.

In dit hoofdstuk worden de verschillende invoergegevens nader gespecificeerd in de navolgende secties.

2.1 Interessegebiet

Het interessegebied is weergegeven in figuur 2.1

Figuur 2.1 Interessegebied voor de uitgevoerde risicoberekeningen



2.2 Relevante leidingen

Op basis van het gespecificeerde interessegebied zijn de volgende aardgastransportleidingen meegenomen in de risicostudie.

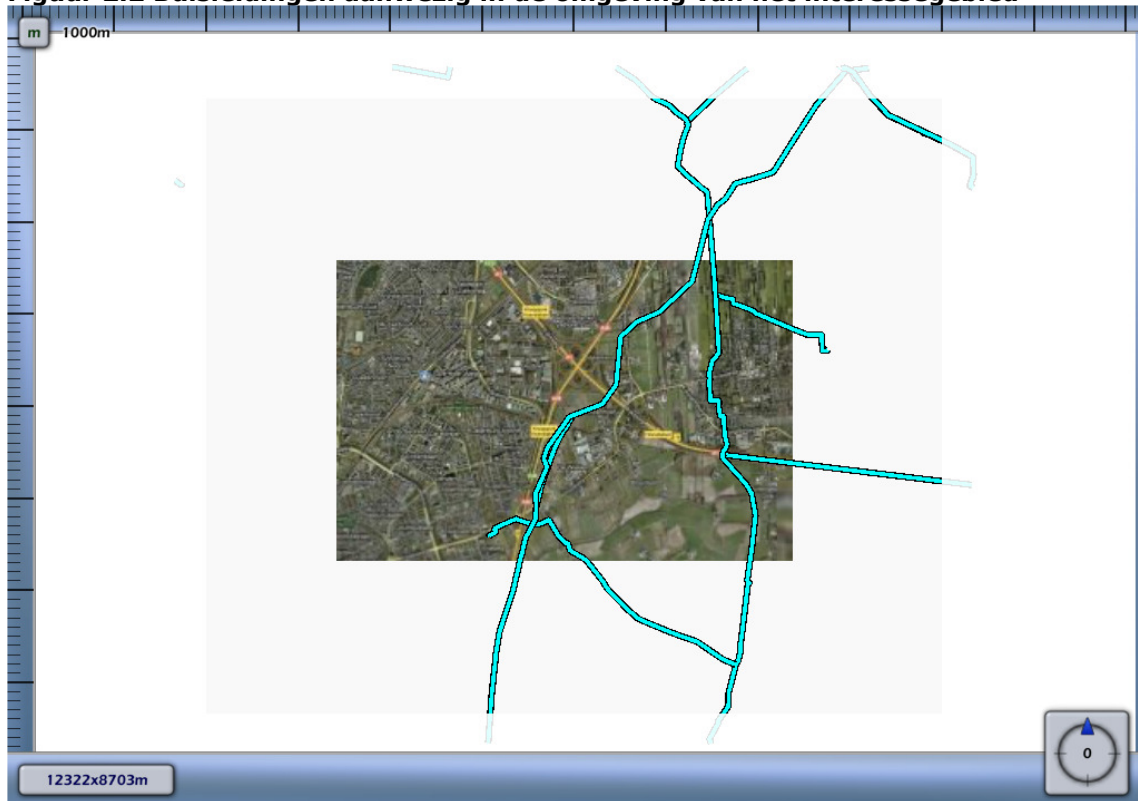
Eigenaar	Leidingnaam	Diameter [mm]	Druk [bar]	Datum aanleveren gegevens
----------	-------------	---------------	------------	---------------------------

N.V. Nederlandse Gasunie	N-570-39	168.30	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	N-570-41	60.30	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	N-570-46	219.10	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	N-571-81	114.30	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	N-571-82	114.30	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-22	219.10	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-502-02	318.00	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-520-01	219.10	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-520-05	219.10	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	A- 510Toekoms tig	914.00	66.20	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-01 A	318.00	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	W-500-01 B	318.00	40.00	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	A-510	914.00	66.20	11-05-2012
N.V. Nederlandse Gasunie	a-510- bestaand lang	914.00	66.20	18-05-2012

Er zijn alleen leidingen aanwezig waarvan de vervaldatum voor het gebruik van de gegevens is overschreden. Voor deze leidingen kunnen geen risicoberekeningen worden uitgevoerd.

De leidingen zijn gevisualiseerd in figuur 2.2.

Figuur 2.2 Buisleidingen aanwezig in de omgeving van het interessegebied



Leidingen meegenomen in de risicoberekeningen	
Leidingen waarvoor de houdbaarheidsdatum van de gegevens verstreken is	

Voor de in bovenstaande tabel opgenomen leidingen zijn geen risico mitigerende maatregelen verdisconteerd in de bijbehorende risicoberekeningen.

2.3 Invloedsgebied

Verantwoording van het groepsrisico is vereist voor zover een kwetsbaar of beperkt kwetsbaar binnen het invloedsgebied van een buisleiding wordt toegelaten. In figuur 2.3 is het invloedsgebied van de aanwezige buisleidingen als bruine contour weergegeven. Bij de berekening van het groepsrisico dient de bevolking binnen de bruine contour te worden meegenomen.

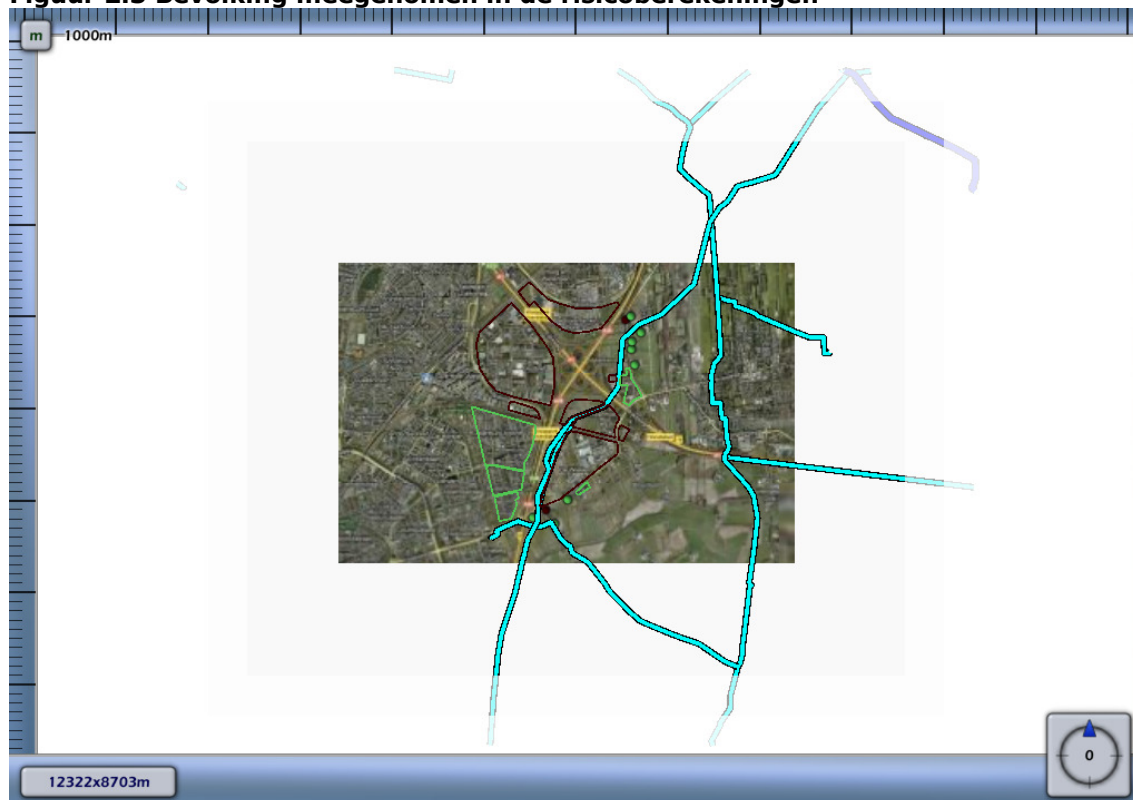
Figuur 2.3 Invloedsgebied de buisleidingen in en nabij het plangebied



2.4 Populatie

Voor de bepaling van het groepsrisico is het van belang dat de populatie rondom de aardgastransportleidingen wordt geïnventariseerd. De relevante populatie is weergegeven in figuur 2.3

Figuur 2.3 Bevolking meegenomen in de risicoberekeningen



Populatietype	Polygoonpunten	Populatiepolygoon
Wonen		
Werken		
Evenement		

Populatiepolygoon

Label	Type	Aantal	Dichtheid	Vervangmodus	Percentage Personen
De Wieken	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Vinkenhoef	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Vinkenhoef	Werken		40.0	Toevoegen	

				Nieuwe Populatie	
Vathorst	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
De Hoef	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen1	Wonen	55.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
De Hoef west	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
Rustenburg	Wonen	2477.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Rustenburg Zuid	Wonen	773.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Rustenburg Zuid	Wonen	447.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
Jonker	Werken	10.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	
werken	Werken		40.0	Toevoegen Nieuwe Populatie	
wonen	Wonen	15.0		Toevoegen Nieuwe Populatie	

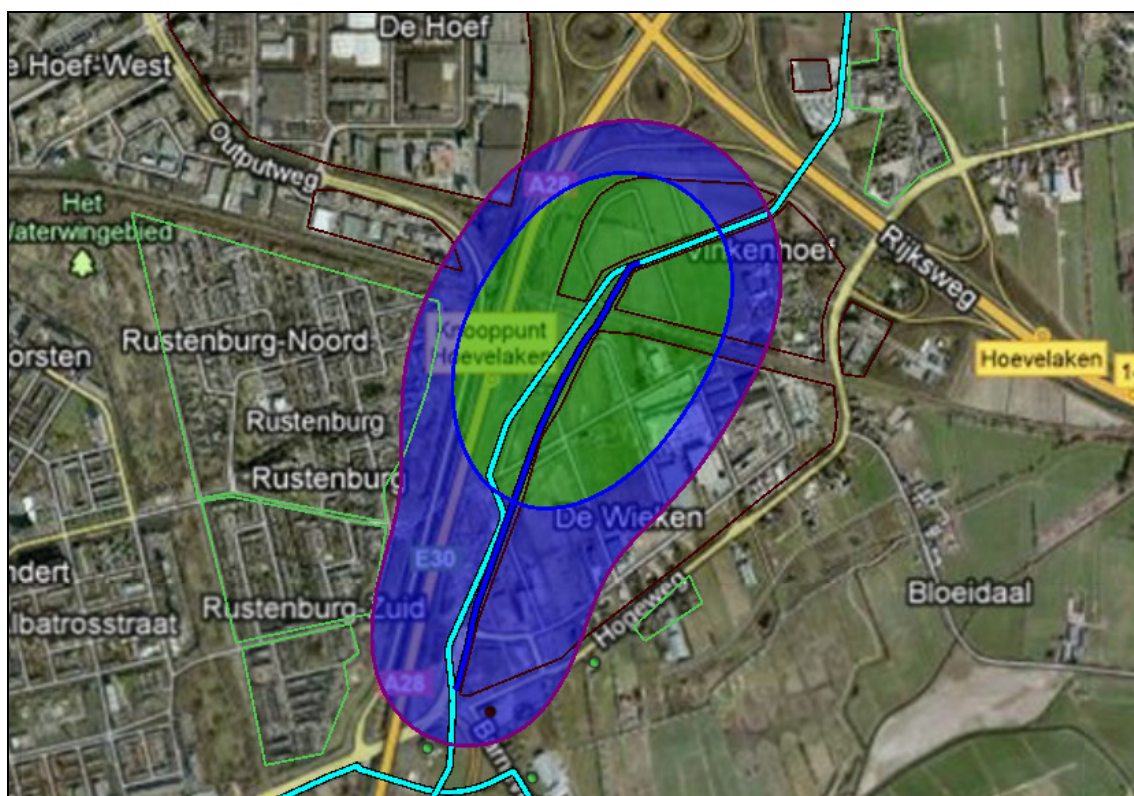
Populatiebestanden

Pad	Type	Aantal	Percentage Personen
..\..\RBM II\Bedrijventerreinen\carola werken.txt	Werken	36	
..\..\RBM II\Bedrijventerreinen\carola wonen.txt	Wonen	22	

3 Plaatsgebonden risico

Voor de in voorgaande hoofdstuk genoemde leidingen is het plaatsgebonden risico bepaald. Voor elk van de leidingen wordt het plaatsgebonden risico weergegeven als iso-risicocontouren op een achtergrondkaart.

3.1 Figuur 3.10 Plaatsgebonden risico voor A-510Toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie



3.1 Figuur 3.1 Plaatsgebonden risico voor a-510-bestaand lang van N.V. Nederlandse Gasunie



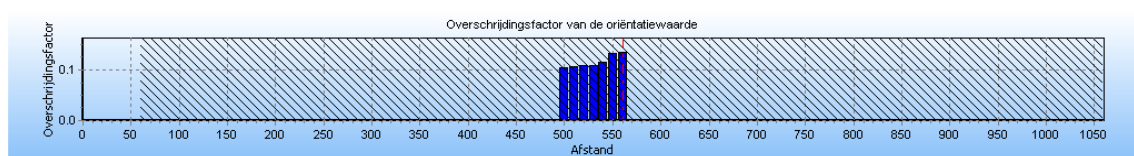
PR niveau			
Gebieden		Contouren	
☐ $1E-4 < PR$		☐ $1E-4$	
☐ $1E-5 < PR < 1E-4$		☐ $1E-5$	
☒ $1E-6 < PR < 1E-5$		☒ $1E-6$	
☒ $1E-7 < PR < 1E-6$		☒ $1E-7$	
☒ $1E-8 < PR < 1E-7$		☒ $1E-8$	

4 Groepsrisico screening

Om in één oogopslag een indruk te krijgen van het groepsrisico wordt het groepsrisico gescreend alvorens voor specifieke segmenten FN-curves te visualiseren. Voor elk van de leidingen wordt per stationing de overschrijdingsfactor van de oriëntatiewaarde van het groepsrisico weergegeven. Deze is berekend door rondom elk punt op de leiding één kilometer segment te kiezen die gecentreerd ligt ten opzichte van dit punt. Voor deze kilometer leiding is een FN-curve berekend en voor deze FN-curve de overschrijdingsfactor.

De overschrijdingsfactor is de verhouding tussen de FN-curve en de oriëntatiewaarde. Daarmee is de overschrijdingsfactor een maat die aangeeft in hoeverre de oriëntatiewaarde wordt genaderd of overschreden. Een overschrijdingsfactor kleiner dan 1 geeft aan dat de FN-curve onder de oriëntatiewaarde blijft. Bij een waarde van 1 zal de FN-curve de oriëntatiewaarde raken. Bij een waarde groter dan 1 wordt de oriëntatiewaarde overschreden.

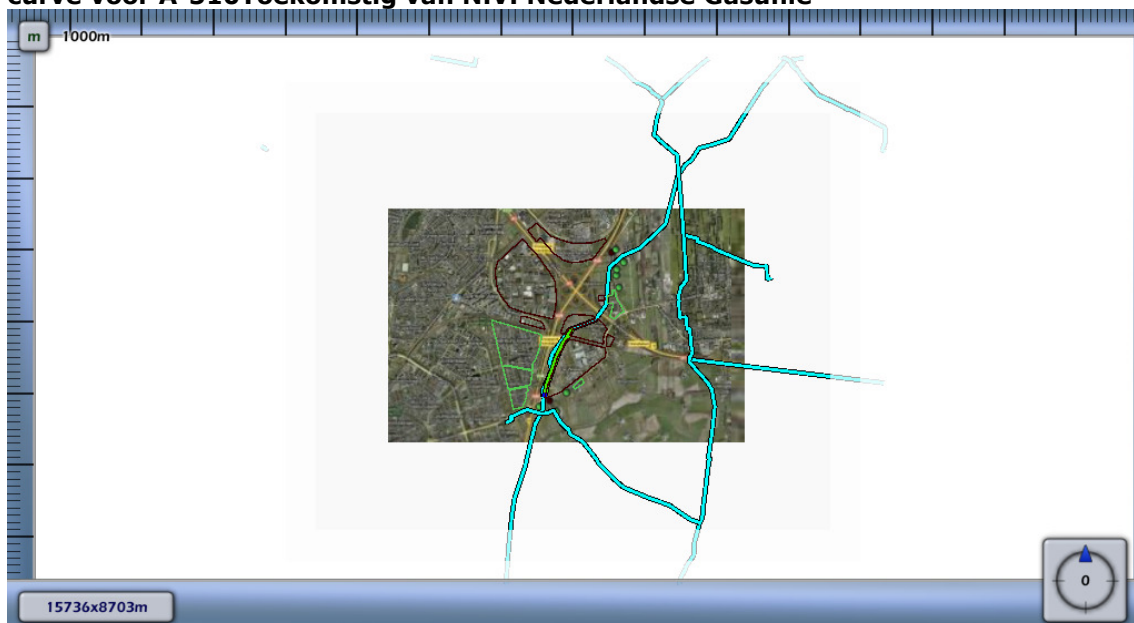
Figuur 4.1 Groepsrisico screening voor A-510Toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie



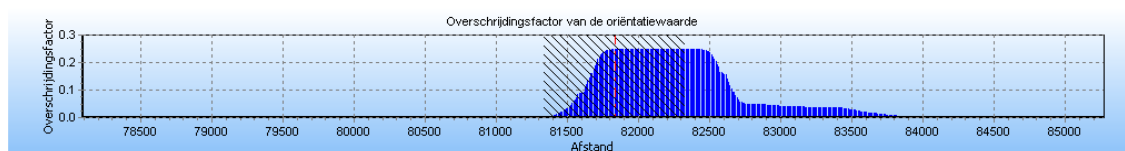
De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 75 slachtoffers en een frequentie van $2.41E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.135 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 60.00 en stationing 1060.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.2

Figuur 4.2 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor A-510Toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie



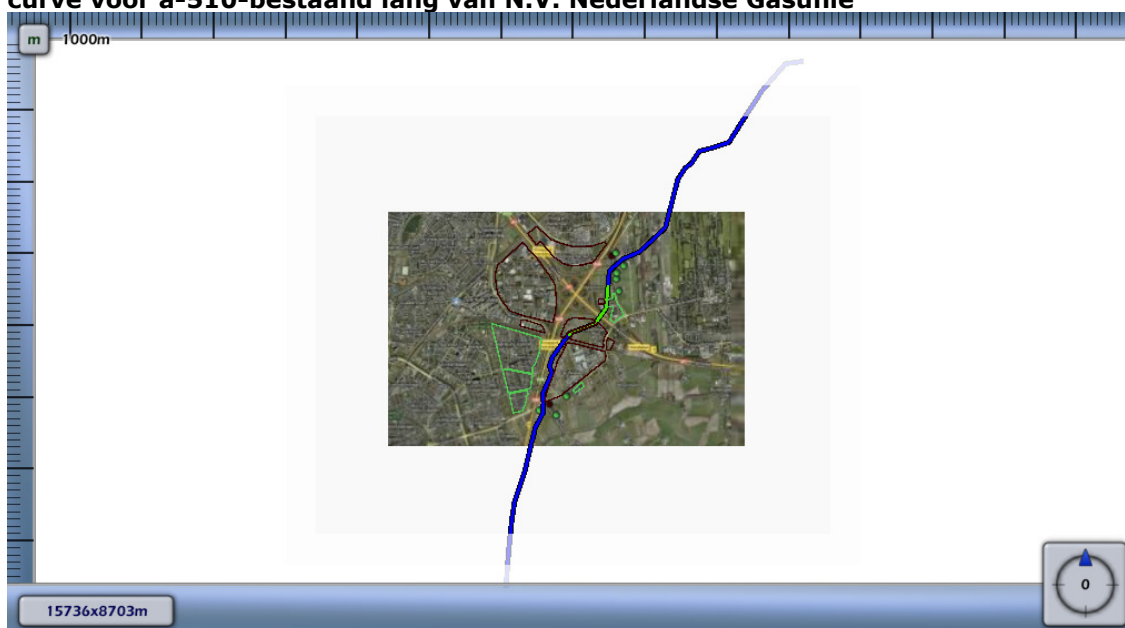
Figuur 4.3 Groepsrisico screening voor a-510-bestaand lang van N.V. Nederlandse Gasunie



De maximale overschrijdingsfactor van deze kilometer leiding wordt gevonden bij 147 slachtoffers en een frequentie van $1.15E-007$.

De maximale overschrijdingsfactor voor dit tracé is gelijk aan 0.249 en correspondeert met die kilometer leiding die gekarakteriseerd wordt door stationing 81330.00 en stationing 82330.00. Voor deze kilometer leiding is de FN-curve opgenomen in het volgende hoofdstuk. De betreffende kilometer leiding is gevisualiseerd in figuur 4.3.

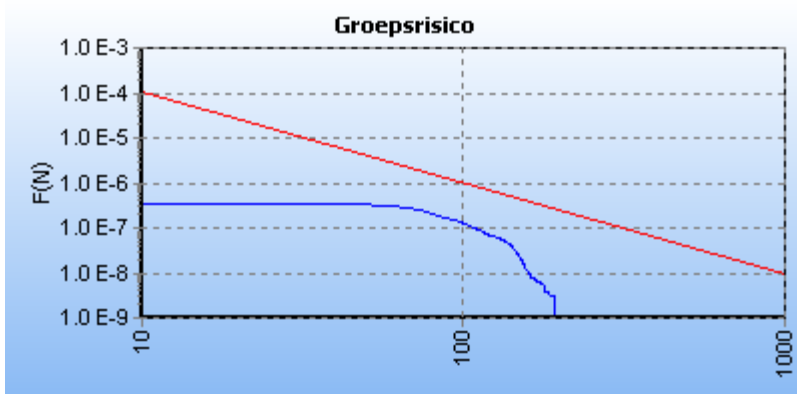
Figuur 4.3 Kilometer leiding behorende bij de maximale overschrijding van de FN-curve voor a-510-bestaand lang van N.V. Nederlandse Gasunie



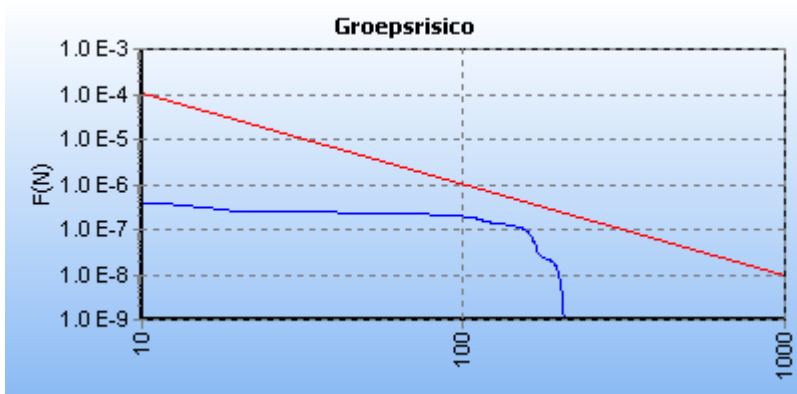
5 FN curves

Voor elk van de eerder genoemde leidingen is het groepsrisico berekend. Een samenvatting van de resultaten hiervan is gegeven in het voorgaande hoofdstuk; in dit hoofdstuk wordt voor elk van de leidingen de daadwerkelijke FN-curve gegeven van de (in termen van groepsrisico) "slechtste" kilometer van het betreffende tracé.

Figuur 5.1 FN curve voor A-510Toekomstig van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 60.00 en stationing 1060.00



Figuur 5.2 FN curve voor a-510-bestaand lang van N.V. Nederlandse Gasunie voor de kilometer tussen stationing 81330.00 en stationing 82330.00



6 Conclusies

In en nabij het plangebied BP bedrijventerreinen liggen meerdere buisleidingen. Voor het BP bedrijventerreinen is met name leiding A-510 relevant. Het ligt in de planning om deze leiding ter verplaatsen zodat zowel voor de bestaande als de toekomstige locatie een risicoberekening is gemaakt.

Uit de berekening blijkt dat er zowel in de bestaande als de toekomstige situatie geen belemmeringen zijn voor de omgeving vanwege het plaatsgebonden risico.

Het groepsrisico is in de bestaande situatie maximaal 0.249 maal de oriënterende waarde. IN de toekomstige situatie is deze 0.135 maal de oriënterende waarde.

7 Referenties

- [1] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Brief 390/06 CEV Lah/pbz-1191. 6 november 2006.
- [2] Risicomethodiek aardgastransportleidingen. Ministerie van VROM. Brief 2006.334302. 7 december 2006.
- [3] Laheij GMH, Vliet AAC van, Kooi ES. Achtergronden bij de vervanging van zoneringafstanden hogedruk aardgastransportleidingen van de N.V. Nederlandse Gasunie. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM-rapport 620121001/2008. 2008.
- [4] M. Gielisse, M.T. Dröge, G.R. Kuik. Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie. DEI 2008.R.0939. 2008.